

## TEKNOLOGI PENERBANGAN INOVASI BLACK BOX SECONDARY SEBAGAI SOLUSI DALAM PROSES Pencarian DAN EVAKUASI PESAWAT YANG HILANG

Frans Suharno<sup>1</sup>

Muhabat<sup>2</sup>

Rizal Fitrah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>STT Pelita Bangsa, Disinfohatal, <sup>2</sup>STMIK Cilegon, <sup>3</sup>STMIK Muhammadiyah

E-Mail : [frans.suharno@raharja.info](mailto:frans.suharno@raharja.info)<sup>1</sup>, [muhabat2008167@gmail.com](mailto:muhabat2008167@gmail.com)<sup>2</sup>, [rizalfitrah@gmail.com](mailto:rizalfitrah@gmail.com)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Di dunia penerbangan istilah black box ( Kotak hitam ) sudah di kenal bahkan masyarakat umum juga mengenal istilah ini, black box merupakan alat yang merekam data penerbangan berupa komunikasi pilot , copilot dan pemandu penerbangan yang kemudian terekam di alat ini, fungsi dari alat ini tidak hanya itu tetapi juga merekam semua aktifitas dan informasi baik ketinggian pesawat, navigasi pesawat, jalur lalu lintas dan set mekanik pada saat terbang alat ini di rancang dengan berwarna oranye, dalam perkembangannya produksi kotak hitam pertama berwarna hitam dan media penyimpanannya menggunakan pita magnetik yang mudah terbakar, alat ini pertama kali di temukan hanya sebagai perrekam rotasi baling-baling. Dan pada saat perang Dunia II lalu meluaskan penggunaannya untuk merekam penerbangan. Dengan perkembangan tersebut kotak hitam sekarang berwarna mencolok ini dimaksudkan untuk memudahkan saat pencarian saat terjadi kecelakaan misalnya tenggelam di laut namun demikian desain yang sudah di rancang black box sulit di cari ketika pesawat jatuh di dasar laut sehingga hal ini menyulitkan Tim SAR untuk mencari informasi tentang keberadaan pesawat dan kondisinya, dari hal tersebut scndary blakbox yang berada di darat ( Ruang server) adalah solusi yang cukup baik dan canggih untuk di implementasikan didunia penerbangan khususnya untuk proses pencarian pesawat. Sehingga keluarga korban kecelakaan dapat cepat mengetahui informasi penyebab dan lokasi terjadinya kecelakaan. Dengan demikian efesiensi biaya yang di dikeluarkan untuk mencari lokasi dan awak pesawat yang hilang dapat di minimalisasi

**Kata Kunci:** scndary , Black Box, Penerbangan, SAR

### ABSTRACT

*In the world of aviation term black box (black box) already in the know even the general public are also familiar with this term, black box is a device that records flight data in the form of communication pilot, copilot and flight guides are then recorded in this tool, the function of these tools not only it but also recording all the activities and information better aircraft altitude, aircraft navigation, traffic and mechanical set on-the-fly tool is designed with orange, in its development, the first production of the black box black and tape storage media using magnetik flammable, This tool was first discovered just as perrekam rotation of the propeller. And at the time of World War II and then expand its use to record the flight. With the development of the black box now brightly colored is intended to facilitate the search in the event of an accident, for example drowned in the sea but nevertheless designs that have been designed black box hard in the search when the plane crashed in the sea floor so that it is difficult for rescue teams to search for information on the whereabouts aircraft and condition of that scndary blakbox located on land (server room) is a pretty good solution and implemented the world's advanced flying aircraft, especially for the search process. So that the families of the victims of accidents can quickly determine the cause and location information of the accident. Thus the cost efficiency that is issued to locate the missing plane and crew can be minimized*

**Keyword:** scndary, Black Box, Flight, SAR.

## PENDAHULUAN

Dalam perkembangan pengetahuan, Teknologi Informasi sudah merambah di berbagai sektor, dan perkembangannya sudah implementasikan khususnya di penerbangan, Di dunia penerbangan istilah *black box* sudah di kenal bahkan masyarakat umum di luar juga mengenal istilah ini, *black box* merupakan alat yang merekam data penerbangan alat ini berwarna oranye, dalam perkembangannya produksi kotak hitam pertama berwarna hitam dan media penyimpanannya menggunakan pita magnetik yang mudah terbakar penemu pesawat Wright bersaudara telah memelopori penggunaan perangkat ini untuk merekam rotasi baling-baling. Perang Dunia II lalu meluaskan penggunaannya untuk merekam penerbangan. Dengan perkembangan tersebut kotak hitam sekarang di gunakan di pesawat baik pesawat tempur militer maupun pesawat komersil alat ini berwarna mencolok dimaksudkan untuk memudahkan pencarian saat kecelakaan dan misalnya tenggelam di laut namun demikian desain yang sudah di rancang *black box* sulit di cari ketika pesawat jatuh di dasar laut sehingga hal ni menyulitkan tim SAR untuk mencari informasi yang akurat tentang keberadaan pesawat dan kondisinya, dari hal tersebut scondary blak box adalah solusi yang cukup canggih didunia penerbangan kususny untuk proses pencarian pesawat

## LANDASAN TEORI

Kotak hitam atau disebut dengan istilah *black box* merupakan alat untuk merekam semua aktifitas pesawat padaw saat terbang ada bebrapa data yang tersimpan pada alat ini adalah komunikasi pilot, copilot dan pemandu lalu lintas, navigasi pesawat, tekanan udara, rute pesawat, ketinggian pesawat, kecepatan pesawat, dan masih banyak lagi. Kotak hitam terdiri dari dua komponen utama antara lain:

1. *Flight Data Recorder* (FDR) komponen ini merekam data penerbangan selama 25 jam.
2. *Cockpit Voice Recorder* (CVR). Komponen ini berisi data audio percakapan yang terjadi di kokpit dengan durasi sekitar dua jam.

Dua perekam ini mampu menahan suhu hingga 2.000 F (sekitar 1.093 C) dan hantaman hingga 100 G; 1 G sama dengan kekuatan gravitasi bumi. Dua perangkat ini melacak percakapan pilot, suara mesin, perintah kontrol lalu-lintas udara, level bahan bakar, peralatan pendaratan, dan data-data lainnya yang merekam saat-saat terakhir pesawat.



Gambar 1: Black box

Dalam dunia penerbangan Istilah istilah yang sering di dengar antara lain:

- a. Unit pemanduan Lalu Lintas Udara (LLU)

Suatu unit yang berfungsi memandu lalulintas pesawat dalam proses penerbangan

- b. ATIS

Pelayanan Informasi Terminal Otomatis. Pemberian informasi terbaru secara rutin bagi pesawat udara yang akan atau berangkat dengan penyiaran berulang dan terus-menerus sepanjang hari atau untuk bagian hari yang ditentukan

- c. pelayanan pemanduan lalu lintas udara (PLLU) di bandar udara.

Layanan yang di berikan untuk meneruskan informasi penerbangan ke setasiun berikutnya

- d. Komunikasi dinas tetap penerbangan (AFS).

pelayanan telekomunikasi antara tempat-tempat tetap tertentu yang diadakan terutama untuk keselamatan navigasi udara dan untuk terselenggaranya operasi penerbangan secara teratur efisien dan ekonomis

- e. Informasi AIRMET

Informasi yang dibuat oleh sebuah kantor pengamatan meteorologi mengenai terjadinya atau diharapkan terjadinya fenomena cuaca pada rute tertentu yang

mungkin berpengaruh pada keselamatan operasi pesawat udara pada ketinggian rendah dan yang belum dimasukan kedalam prakiraan yang telah dibuat untuk penerbangan-penerbangan pada ketinggian rendah didalam wilayah informasi penerbangan yang bersangkutan atau sub wilayahnya.

## PERMASALAHAN

Dalam perkembangannya hal yang sangat menjadikan sorotan di berbagai negara adalah sulitnya dan lambatnya mencari kotak hitam pesawat ketika mengalami kecelakaan di laut dalam, pegunungan dan hutan hal ini dikarenakan *black box* adalah kunci informasi dan data, sedangkan dalam dunia penerbangan sulit mencari solusi untuk penanganan pesawat tersebut, pencarian kotak hitam adalah salah satu langkah untuk mencari data penyebab kecelakaan pesawat, dari hal tersebut banyak dari kalangan penerbangan dan masarakat umum bertanya apakah tidak ada teknologi sebagai cara dan solusi untuk pengganti atau cadangan *black box* yang tidak harus berada di pesawat yang tentunya masyarakat luas memiliki imange alat tersebut merupakan kunci untuk mencari lokasi dan keberadaan pesawat. sehingga keberadaan pesawat yang hilang akan terdeteksi dan di ketahui secara cepat dan akurat.

Dalam permasalahan mencari informasi pesawat yang hilang, untuk menemukan dan memunculkan ide sebagai teknologi

baru penerbangan, ada beberapa hal yang menjadikan lambatnya untuk merealisasikannya antara lain:

### 1. Biaya

persoalan dari teknologi baru ini pasti selalu terkendala dengan biaya. walaupun dalam teknologi ini penyimpanan datanya sendiri tergolong masih murah. Akan Tapi harga kapasitas *bandwidth* pada satelit untuk dapat menampung data lalu-lintas udara inilah sangatlah mahal, sekitar US\$1 per kilobyte.hal inilah yang menyebabkan teknologi ini sangat mahal untuk di implementasikan namun demikian teknologi *scondary bleck box* harus dapat di realisasikan agar masalah yang selama ini dapat terjawab.

### 2. Ekonomi

Persoalan ekonomi ini jauh lebih menantang ketimbang persoalan teknis. Untuk menyediakan kapasitas *bandwidth* yang diperlukan untuk teknologi ini, diperlukan setidaknya 88 parameter untuk melayani 8.000 lebih penerbangan komersial pada saat ini sehingga hal ini yang menyebabkan mahalnya teknologi ini. kebutuhan *bandwidth* maksimum untuk setiap penerbangan adalah sekitar 25 Mbps. Total penyimpanan data dalam sehari adalah sebesar 100Gb atau seperempat kuota memori internal iPod Classic tetapi nilai teknologi ini sebenarnya jauh lebih mahal dibandingkan masalah biaya dan

ekonomis dari teknologi yang sudah ada.



Gambar 2: Lalu lintas pesawat / menit

### 3. SDM

Masalah sumber daya manusia ini tidak kalah penting, karena operator teknologi ini yang mentukan dan memanajemen data yang di terima dari pesawat kemudian di simpan ke server, kemampuan IT inilah yang harus di perhatikan oleh perusahaan penerbangan agar teknologi ini benar benar dapat di realisasikan di dunia penerbangan.

Dari permasalahan di atas perusahaan penerbangan dan badan penelitian dan pengembangan penerbangan berlomba untuk menciptakan teknologi baru sebagai jawaban untuk memecahkan masalah yang terjadi di dunia penerbangan khususnya dalam proses evakuasi pesawat yang hilang dengan mencari informasi dan data dari *scondary black box* yang berada di daratan.

## PEMECAHAN MASALAH

Melihat dari latar belakang yang ada perlu untuk menciptakan atau membuat trobosan

agar bisa menjawab permasalahan tersebut. Hal itulah yang memicu produsen pesawat bekerja sama dengan peneliti untuk membuat atau merilis perangkat *secondary black box*. Dengan perangkat inilah, pesawat akan menjadi pesawat komersial dengan kemampuan mengirimkan data telemetri, bukan hanya merekamnya saja. tetapi untuk *streaming* data secara *real time* baik secara langsung dari stasiun darat ataupun dengan satelit.

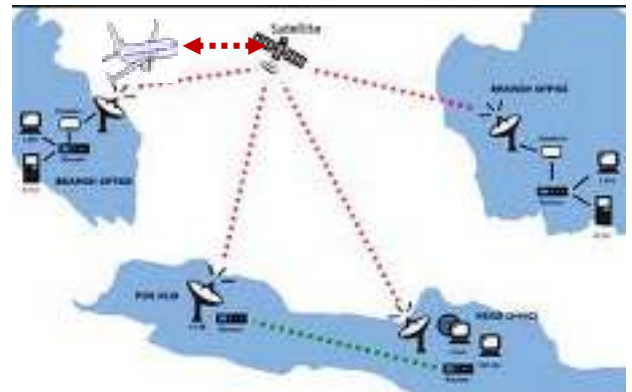
Kendati menjadi alternatif untuk menggantikan kotak hitam, tujuan utama inovasi ini untuk membantu penyelidikan pesawat yang jatuh. Perusahaan hendak membuat pusat data penerbangan yang menampung informasi operasi dan performa mekanis pesawat. Akan tetapi, dengan teknologi ini, data dapat disimpan dengan aman meski pesawat mengalami kecelakaan, yang tentunya kita tau jika terjadi kecelakaan pesawat akan mengalami kerusakan yang hebat. Hanya dalam waktu yang cepat kecelakaan dapat di ketahui penyebabnya dan saat bersamaan juga lokasi pesawat dapat terdeteksi .

Pada teknologi ini masalah kerahasiaan sangat di rahasiakan walaupun pada prinsipnya jalur *streaming* suara bisa dienkripsi saat proses transmisi. tetapi inovasi ini masih banyak yang menentang untuk diimplementasinya.

“*Streaming* data suara selalu dipermasalahkan karena disitu terdapat komunikasi pilot, copilot serta operator di

darat yang kesemuannya harus ter-rekam padahal harus dirahasiakan. Namun demikian kepentingan publik sangatlah penting sebagai jawaban bisnis penerbangan untuk sarana pelayanan.

Pada dasarnya komunikasi pesawat yang selama ini adalah



Gambar 3: Komunikasi pesawat

## IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Dalam dunia penerbangan, komunikasi yang terjadi antara penerbang (pilot pesawat udara) dan petugas pengontrol di darat atau disebut pengatur lalu lintas penerbangan (*Air Traffic Controller*) beberapa ulasan diatas bisa kita tarik beberapa kajian untuk implementasi alat *secondary black box* antara lain:

### 1. Proses komunikasi

Komunikasi antara pilot pesawat dengan petugas pengontrol di darat ini akan terkoneksi melalui satelit sehingga percakapan ini akan terekam dan terkirim melalui satelit ke darat data itulah yang akan tersimpan ketika



pesawat tersebut mengalami kecelakaan.



Gambar 4: Komunikasi Pesawat

## 2. Proses penyimpanan data pesawat

Pada umumnya data bersifat realtime tersimpan di *primary black box* yang berada pada pesawat tetapi dengan teknologi ini data tersebut kemudian terkirim atau di pancarkan kesatelit dan satelit memancarkan data ke pemancar atau petugas pengontrol di darat kemudian semua akan terekam otomatis ke server.

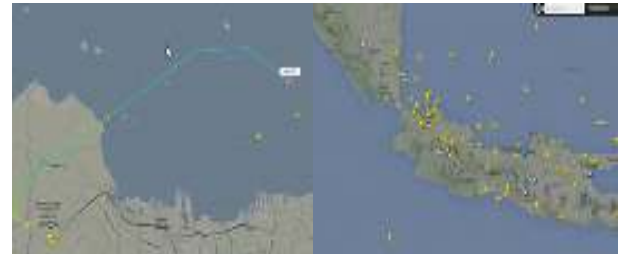


Gambar 5: Server scondary black box

## 3. Laporan Jalur Penerbangan

Pada Jalur penerbangan ini dapat kita kontrol menggunakan vidio visual di data center yang berada di darat data tersebut berasal dari *black box* yang

berada di pesawat kemudian data dapat tersimpan ke server, jika terjadi kecelakaan pesawat dengan penerbangan tertentu dapat langsung di cari dan sewaktu waktu dapat di putar dan dibaca bila mana dibutuhkan.



Gambar 6: Jalur Penerbangan

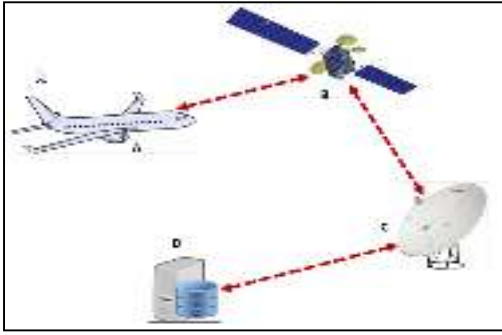
## 4. Media Monitoring

Monitoring pesawat atau lalulintas pesawat sangatlah penting guna meminimalisasikan terjadinya kecelakaan pesawat, hal ini dilakukan sebagai data *visual* yang berasal dari pesawat. Data tesebut tersimpan di server yang sudah di desain agar tidak membebani proses pengiriman data dari pesawat.



Gambar 7: Ruang kontrol/ monitoring

**Alur dari proses pengiriman data pesawat ke scondary black box**



Gambar 8: proses Komunikasi dan penyimpanan

#### Keterangan Gambar:

Data yang akan di kirim ke *scondary black box* berupa komunikasi Pilot/Copilot Pesawat dengan operator di darat, informasi teknis pesawat, dan informasi nontekhnis.

- Data pesawat tersimpan di *premerly black box* yang berada di pesawat, kemudian data tersebut dikirim otomatis ke satelit.(B)
- Data yang terkirim dari pesawat dan di terima di satelit kemudian dikirim ke pemancar/ VSAT (C). Sesuai jalur penerbangan yang dilalui pesawat.
- Data yang di terima VSAT berupa data analog di rubah ke digital kemudian di transmit ke server.
- Server atau *scondary black box*, disinilah data digital, vidio, tersimpan sesuai dengan nama pesawat, jam penerbangan dan tujuan.

#### KESIMPULAN

Dari bebrapa masalah penerbangan yaitu sulitnya mencari data dan informasi ketika terjadi kecelakaan *scondary black box* adalah solusi untuk mencari informasi dan data keberadaan pesawat yang hilang kotak, dengan alat ini data akan aman tersimpan di darat sehingga hal ini akan mengurangi tugas dan fungsi SAR sebagai lembaga yang menangani bencana atau kecelakaan pesawat sehingga efesiensi biaya dan tenaga dapat diminimalisir.

Dalam masalah pembiayaan pemerintah harus mendorong pengusaha penerbangan yang bekerja sama dengan pemerintah dalam hal ini Departemen perhubungan untuk bersama sama merealisasikan teknologi ini sebagai solusi yang tepat sasaran dalam bidang penerbangan dan penanggulangan kecelakaan.

#### SARAN

Untuk merealisasikan teknologi ini ada beberapa saran yang kami ajukan sebagai dasar antara lain:

- Perusahaan penerbangan bekerja sama dengan pemerintah memberikan ruang kepada penelitian dan pengembangan teknologi penerbangan untuk meneliti teknologi ini agar tepat sasaran,
- Pemerintah mengalokasikan anggaran untuk insfrastruktur pendukung dari teknologi ini sehingga ruang bisnis perusahaan penerbangan terbuka.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Budi Setiawan, Edi, 2007, *Mencermati Kelaikan Terbang Pesawat Tua*, diakses 1 Maret 2007.
2. Angkasa, 2004. *Penerbangan Nasional: Perketat Keselamatan, Jadikan Kompetitif*. Gramedia. Jakarta.
3. Tamin, Ofyar, 2000, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit ITB, Bandung.
4. [http://id.wikipedia.org/wiki/Kotak\\_hitam](http://id.wikipedia.org/wiki/Kotak_hitam).